



(11) **EP 1 923 214 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.05.2008 Patentblatt 2008/21

(51) Int Cl.:
B41F 13/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07114996.7**

(22) Anmeldetag: **27.08.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(71) Anmelder: **Koenig & Bauer Aktiengesellschaft
97080 Würzburg (DE)**

(72) Erfinder: **Rauh, Volker
97265, Hettstadt (DE)**

(30) Priorität: **17.11.2006 DE 102006054382**

(54) **Druckeinheit einer Druckmaschine mit zwei übereinander angeordneten Doppeldruckwerken**

(57) Die Erfindung betrifft eine Druckeinheit (01) einer Druckmaschine mit mindestens einem Doppeldruckwerk (13; 14), wobei die stirnseitigen Zapfen (24; 26) der Formzylinder (03; 04; 11; 12) und Übertragungszylinder (06; 07; 08; 09) des Doppeldruckwerks (13; 14) beidseitig jeweils an einem Einsatz (17; 18) gelagert sind, welcher seinerseits lösbar am Seitengestell (02) der Druckmaschine angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Formzylinder (03; 04 bzw. 11; 12) dieses mindestens eines Doppeldruckwerks (13; 14) bzgl. ihrer jeweiligen Drehachse zum Einsatz (17; 18) fest angeordnet sind, wobei die beiden Übertragungszylinder (06; 07;

bzw. 08; 09) dieses mindestens einen Doppeldruckwerks (13; 14) bzgl. ihrer jeweiligen Drehachse zum Einsatz (17; 18) lageverstellbar angeordnet sind, wobei die Übertragungszylinder (06; 07; bzw. 08; 09) jeweils mittels einer Exzentereinrichtung (19) bzgl. ihrer Drehachse lageverstellbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Exzentereinrichtungen (19) jeweils von einem 3-Ring-Exzenterlager (19) gebildet sind, und dass das 3-Ring-Exzenterlager (19) zwei Wälzkörper aufweisende Wälzlager umfasst, zwischen denen ein drehbarer Exzentering (37) mit exzentrischer Lagerbohrung (39) angeordnet ist.

EP 1 923 214 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Druckeinheit einer Druckmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der EP 1 232 062 B1 ist eine Lagerung eines Zylinders einer Rotationsdruckmaschine bekannt, wobei ein Zapfen eines Zylinders, insbesondere eines Formzylinders in einer an einem Seitengestell winkelverstellbar gehaltenen Exzenterbuchse gelagert ist, die ihrerseits ein Lager für den Zylinderzapfen trägt.

[0003] Aus der WO 03/013857 A2 ist eine H-Druckeinheit mit zwei übereinander angeordneten Doppeldruckwerken bekannt, wobei die stirnseitigen Zapfen der Druckwerkszylinder jeweils an einem Einsatz gelagert sind, der seinerseits lösbar am Seitengestell der Druckmaschine angeordnet ist. Die Druckwerkszylinder, insbesondere die Formzylinder sind zumindest teilweise über Schlitten bzw. Exzentereinrichtungen verstellbar ausgebildet.

[0004] Aus der WO 98/53995 A1 ist ein Antrieb für einen Zylinder einer Rotationsdruckmaschine im Zusammenhang mit einer Brückeneinheit einer H-Druckeinheit bekannt, wobei Druckwerkszylinder, insbesondere Übertragungszyylinder in Exzenterbuchsen gelagert sind, die ihrerseits unmittelbar im Seitengestell gehalten sind.

[0005] Die EP 0 862 999 A2 offenbart ein Doppeldruckwerk, wobei beide Übertragungszyylinder in Exzenterbuchsen gelagert sind.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Druckeinheit einer Druckmaschine zu schaffen.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass eine besonders raumsparende Anordnung mit vergleichsweise einfachem Aufbau, einfacher Bedienung und hoher Lagersteifigkeit realisiert werden kann.

[0009] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0010] Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht einer H-Druckeinheit nach der Erfindung;

Fig. 2 eine Ansicht einer Brückendruckeinheit einer H-Druckeinheit in einer Blickrichtung quer zur Ansicht nach Fig. 1, samt Seitengestell und zusätzlicher seitlicher Trägerplatten;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Brückendruckeinheit nach Fig. 2;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der Lagerung jeweils eines Endes zweier Zylinder in einem Einsatz;

Fig. 5 eine andere perspektivische Ansicht der Lagerung nach Fig. 4;

Fig. 6 eine Draufsicht auf die Lagerung nach Fig. 4;

Fig. 7 eine Schnittansicht VII - VII der Lagerung gemäß Fig. 6;

Fig. 8 eine Seitenansicht eines 3-Ring-Exzenterlagers zur Verwendung in einer Druckeinheit nach Fig. 2 oder 3 oder in einer Lagerung nach Fig. 4 bis 7;

Fig. 9 eine Schnittansicht IX - IX des 3-Ring-Exzenterlagers nach Fig. 8;

Fig. 10 eine Schnittansicht X-X des 3-Ring-Exzenterlagers nach Fig. 8;

Fig. 11 eine Schnittansicht XI-XI des 3-Ring-Exzenterlagers nach Fig. 8;

Fig. 12 eine perspektivische Ansicht des 3-Ring-Exzenterlagers gemäß Fig. 9 von rechts;

Fig. 13 eine perspektivische Ansicht des 3-Ring-Exzenterlagers gemäß Fig. 9 von links;

Fig. 14 eine perspektivische Darstellung des linken Endes der Brückendruckeinheit nach Fig. 2, mit zusätzlichen Teilen einer Exzenter-Betätigungsverrichtung;

Fig. 15 eine perspektivische Darstellung des rechten Endes der Brückendruckeinheit nach Fig. 2, mit zusätzlichen Teilen einer Exzenter-Betätigungsverrichtung und Antriebsrädern;

Fig. 16 eine Schnittansicht eines rechten Endes einer Druckeinheit samt Seitengestell und zusätzlicher Trägerplatte;

Fig. 17 eine Schnittansicht eines linken Endes eines Zylinders einer Druckeinheit samt Seitengestell und zusätzlicher Trägerplatte;

Fig. 18 ein Walzenschema zum Antrieb der H-Druckeinheit nach Fig. 1;

Fig. 19 ein Schema, welches die Radfluchten zum Walzenschema nach Fig. 18 zeigt;

Fig. 20 eine Skizze betreffend die Exzenterlagern des linken oberen Übertragungszyinders gemäß Walzenschema nach Fig. 18;

Fig. 21 eine Skizze betreffend die Exzenterlagen des rechten oberen Übertragungszyinders ge-

mäß Walzenschema nach Fig. 18;

Fig. 22 eine Skizze betreffend die Exzenterlagen des linken unteren Übertragungszyinders gemäß Walzenschema nach Fig. 18;

Fig. 23 eine Skizze betreffend die Exzenterlagen des rechten unteren Übertragungszyinders gemäß Walzenschema nach Fig. 18;

Fig. 24 eine Skizze betreffend eine bevorzugte Position des Mittelpunkts eines in Druck-An-Stellung befindlichen Übertragungszyinders relativ zu einer Zylinderanordnung.

[0011] Zunächst wird auf Fig. 1 Bezug genommen. In einer im Übrigen hier nicht näher dargestellten Druckeinheit 01 einer Druckmaschine, beispielsweise einer Rollenrotationsoffsetdruckmaschine, insbesondere einer Rollenrotationsoffsetdruckmaschine an sich bekannter Bauart, sind an einem Seitengestell 02 der Druckmaschine Zylinder 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12, insbesondere Druckwerkszylinder 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 um ihre jeweilige Achse drehbar und in geeigneter Weise antreibbar gelagert.

[0012] Im Falle des Ausführungsbeispiels sind die Zylinder 03; 04 als Formzylinder 03; 04 und die Zylinder 06; 07 als Übertragungszyylinder 06; 07 eines ersten Doppeldruckwerks 13 und die Zylinder 11; 12 als Formzylinder 11; 12 und die Zylinder 08; 09 als Übertragungszyylinder 08; 09 eines zweiten Doppeldruckwerks 14 ausgebildet, wobei die Übertragungszyylinder 06; 07 bzw. 08; 09 im Druckbetrieb zum beidseitigen Bedrucken einer Bedruckstoffbahn 16, die die Druckeinheit 01 in Transportrichtung E von unten nach oben durchläuft, in an sich bekannter Weise gegeneinander anliegen.

[0013] Die Formzylinder 03; 04; 11; 12 können als Plattenzylinder 03; 04; 11; 12 und die Übertragungszyylinder 06; 07; 08; 09 als Gummizylinder 06; 07; 08; 09 ausgebildet sein. Die Übertragungszyylinder 06; 07; 08; 09 sind im Falle des hier beschriebenen Ausführungsbeispiels als Gegendruckzylinder 06; 07; 08; 09 ausgebildet.

[0014] Die Druckwerkszylinder 03; 04; 06; 07 bzw. 11; 12; 08; 09 eines jeden Doppeldruckwerks 13; 14 sind im Falle des Ausführungsbeispiels jeweils in einer in etwa U-förmigen Konstellation bzw., im Falle des untergeordneten Doppeldruckwerks 13, in einer Konstellation entsprechend einem umgekehrten U zur Ausbildung jeweils einer Brückendruckeinheit 13; 14 angeordnet, wobei die beiden Brückendruckeinheiten 13; 14 übereinander liegend angeordnet sind und zusammen eine H-Druckeinheit 01 definieren. Jedem Druckwerk einer jeden Brückendruckeinheit 13; 14 sind in nicht näher dargestellter Weise die üblichen peripheren Einheiten wie Farbwerk, Feuchtwerk o. dgl. zugeordnet.

[0015] Die Zylinder 03; 04; 06; 07 bzw. 08; 09; 11; 12 einer jeden Brückendruckeinheit 13; 14 sind beidseitig jeweils an bzw. in einem Einsatz 17 bzw. 18 gelagert,

der jeweils lösbar am Seitengestell 02 fixiert ist. Die Einsätze 17; 18 werden auch Glocken 17; 18 genannt. Die Lagerung der Zylinder 03; 04; 06; 07 an den beiderseitig vorgesehenen Einsätzen 17 der Brückendruckeinheit 13 wird insbesondere auch aus Fig. 2 und aus Fig. 3 deutlich. Die Lagerung der Zylinder 08; 09; 11; 12 an den beiden oberen Einsätzen 18 der oberen Doppeldruckwerks 14 ist entsprechend, jedoch spiegelsymmetrisch. **[0016]** Zumindest die Übertragungszyylinder 06; 07; 08; 09 sind jeweils zumindest zwischen einer Druck-An-Position, in der sie an der Bedruckstoffbahn 16 bzw. dem jeweils gegenüberliegenden Übertragungszyylinder 06; 07; 08; 09 anliegen, und einer Druck-Ab-Position, in der sie von der Bedruckstoffbahn 16 bzw. dem jeweils gegenüberliegenden Übertragungszyylinder 06; 07; 08; 09 abgestellt sind, beweglich angeordnet.

[0017] Im Falle einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind sämtliche Formzylinder 03; 04; 11; 12 der H-Druckeinheit 01 bzgl. ihrer jeweiligen axialen Lage am jeweiligen Einsatz 17 bzw. 18 fest angeordnet, d. h. es ist keinerlei Verstellmöglichkeit der Formzylinder 03; 04; 11; 12 in einer Richtung senkrecht zu ihrer Achse vorgesehen, während sämtliche Übertragungszyylinder 06; 07; 08; 09 bzgl. ihrer axialen Lage zum jeweiligen Einsatz 17 bzw. 18 verstellbar angeordnet sind, insbesondere mittels jeweils eines Lagers 19, z. B. einer Exzentereinrichtung 19, die jeweils von einer Exzenterbuchse 19, z. B. einem Exzenterlager 19, insbesondere von einem 3-Ring-Exzenterlager 19 gebildet sein kann, wie dieses im Folgenden im Zusammenhang mit Fig. 4 bis 7 näher erörtert wird.

[0018] Fig. 4 bis 7 zeigen die Lagerung eines Zylinders 03, der ein Formzylinder 03 sein kann, und eines Zylinders 06, der ein Übertragungszyylinder 06 sein kann, an einem Einsatz 17. Der Formzylinder 03 und der Übertragungszyylinder 06 können zum Beispiel die Druckwerkszylinder 03; 06 einer der Druckwerke der Brückendruckeinheiten 13; 14 der H-Druckeinheit 01 gemäß Fig. 1 sein. Die anderen Druckwerke der Brückendruckeinheiten 13; 14 können entsprechend ausgebildet sein.

[0019] Der Einsatz 17, der in hier nicht näher dargestellter Weise in einer entsprechenden Ausnehmung des Seitengestells 02 der Druckmaschine aufgenommen ist und über seinen umlaufenden Kragen 21 mittels geeigneter Befestigungsmittel am Seitengestell 02 fixierbar ist, weist zwei sich in axialer Richtung der Zylinder 03; 06 erstreckende Durchgangsbohrungen 22; 23 auf, durch die hindurch sich die Zapfen 24; 26 der Zylinder 03; 06 erstrecken. In jeder Durchgangsbohrung 22; 23 ist ein Lager 19; 27 angeordnet, über das der jeweilige Zapfen 24 bzw. 26 am Einsatz 17 und hierüber am Seitengestell 02 der Druckmaschine zur Rotation des Formzylinders 03 bzw. des Übertragungszyinders 06 um seine jeweilige Achse gelagert ist.

[0020] Das Lager 27 zur Lagerung des Formzylinders 03 ist als Wälzlager 27 ausgebildet. Im Einzelnen ist das Lager 27 als Zylinderrollenlager 27 mit kegeligem Innenring ausgebildet, dessen Form der kegeligen Form des

entsprechenden, gegenüberliegenden Abschnitts des Zapfens 24 entspricht, so dass durch Verschieben des Innenrings des Lagers 27 in axialer Richtung das Lager-
spiel eingestellt werden kann. Mit der Bezugsziffer 33 ist ein Abdeckblech 33 bezeichnet, welches das Lager 27 an der Innenseite 31 des Einsatzes 17 abdeckt.

[0021] Die axiale Länge 14 des Lagers 27 ist deutlich kleiner als die in Axialrichtung gemessene Dicke bzw. axiale Länge 15 der Einsatzes 17 bzw. der Glocke 17, im Falle des Ausführungsbeispiels weniger als die Hälfte der Dicke 15 des Einsatzes 17. Des Weiteren ist die Dicke D1 des Seitengestells 02 wesentlich geringer als die Dicke 15 des Einsatzes 17. Der Einsatz 17 ist mit seiner dem Ballen 28 des Zylinders 03 abgewandten, den Kragen 21 aufweisenden Seite im bzw. am Seitengestell 02 befestigt. Demgegenüber ist das Lager 27 in der Durchgangsbohrung 22 im Wesentlichen bündig mit der dem Ballen 28 zugewandten Innenseite 31 des Einsatzes angeordnet, wodurch sich eine hohe Lagersteifigkeit ergibt.

[0022] Auf dem Zapfen 24 des Formzylinders 03 ist eine sich durch den Einsatz 17 hindurch erstreckende Buchse 32 in axialer Richtung verschieblich angeordnet. Eine erste, dem Ballen 28 des Formzylinders 03 zugewandte Stirnfläche der Buchse 32 wirkt auf den Innenring des Lagers 27. Auf eine zweite, dem Ballen 28 des Formzylinders 03 abgewandte Stirnfläche der Buchse 32 wirkt eine hier nicht näher dargestellte Einstelleinrichtung bzw. ein Verstellmechanismus für die axiale Einstellung bzw. Verstellung des Zylinders 03 relativ zum Einsatz 17 und somit relativ zum Seitengestell 02.

[0023] Darüber hinaus kann die Buchse 32 mit einem Antriebsmittel, z. B. einem Zahnrad zum Antrieb des Zylinders 03 versehen sein. Ggf. kann auch ein zweites Zahnrad zum Antrieb eines Farb- und/oder Feuchtwerks vorgesehen sein.

[0024] Das Lager 19 zur Lagerung des Übertragungszylinders 06 ist als 3-Ring-Exzenterlager 19 ausgebildet. Die axiale Länge 13 des Lagers 19 entspricht in etwa derjenigen des Lagers 27 und ist ebenfalls deutlich kleiner als die in Axialrichtung gemessene Dicke 15 des Einsatzes 17 bzw. der Glocke 17, im Falle des Ausführungsbeispiels also weniger als die Hälfte der Dicke 15 des Einsatzes 17. Das Lager 19 ist in der Durchgangsbohrung 23 wiederum im Wesentlichen bündig mit der dem Ballen 29 des Übertragungszylinders 06 bzw. dem Ballen 28 des Formzylinders 03 zugewandten Innenseite 31 des Einsatzes 17 angeordnet, wodurch sich wiederum eine hohe Lagersteifigkeit ergibt. Zumindest die Wälzkörper der Wälzlager des 3-Ring-Exzenterlagers 19 sind vollständig in einer Durchgangsbohrung 23 des Einsatzes angeordnet. Vorzugsweise sind die Wälzkörper außerhalb des Seitengestells 02 angeordnet.

[0025] Das 3-Ring-Exzenterlager 19 weist einen Innenring 34, einen Außenring 36 sowie einen zwischen Innenring 34 und Außenring 36 angeordneten Exzenter-
ring 37 auf. Zwischen dem Innenring 34 und dem Exzenter-
ring 37 einerseits und zwischen dem Exzenter-
ring 37 und dem Außenring 36 andererseits sind jeweils als Zy-

linderrollenlager ausgebildete Wälzlager vorgesehen. Mittels eines Sicherungsringes 38 wird der Innenring 34 in Position gehalten.

[0026] Die innenliegende Fläche des Innenrings 34 ist wiederum kegelig ausgebildet entsprechend der kegeli-
gen Form des entsprechenden, gegenüberliegenden Ab-
schnitts des Zapfens 26 des Zylinders 06.

[0027] Die Bohrung 39, z. B. Lagerbohrung 39 des Ex-
zenterings 37 zur Aufnahme des Innenrings 34 und des
Sicherungsringes 38 ist exzentrisch ausgebildet, so dass
die Rotationsachse 41 des Zapfens 26 und somit des
Übertragungszylinders 06 exzentrisch zur Achse 40 der
Durchgangsbohrung 23 im Einsatz 17 und somit im Sei-
tengestell 02 gelagert ist. Durch Drehen bzw. Ver-
schwenken des Exzenterings 37 kann die räumliche La-
ge der Rotationsachse 41 relativ zum Einsatz 17 bzw.
zum Seitengestell 02 variiert werden, wodurch es mög-
lich ist, den Übertragungszylinder 06 vom Formzylinder
03 abzustellen bzw. an diesen anzustellen. Zur Winkel-
verstellung des Exzenterings 37 ist dieser mit einer hier
nicht gezeigten Verstelleinrichtung koppelbar, beispiels-
weise über einen in eine Bohrung 42 eingesetzten Bol-
zen.

[0028] Fig. 8 bis 13 zeigen das vorstehend beschrie-
bene 3-Ring-Exzenterlager 19 nochmals in etwas grö-
ßerem Detail.

[0029] Wie aus Fig. 2 und 3 ersichtlich, ist die Anord-
nung derart, dass an einer Seite der Druckeinheit 13 die
Zapfen 24; 26 der Druckwerkszylinder 03; 04; 06; 07 in
axialer Richtung über die außen liegende Außenseite 45
des Einsatzes 17 und somit auch über die entsprechende
Außenseite des Seitengestells 02 hinausragen. Diese
Seite der Druckeinheit 13 ist die Antriebsseite, an der die
hier nicht dargestellten Antriebe für die Rotation der
Druckwerkszylinder 03; 04; 06; 07 und ggf. weitere Kom-
ponenten sowie ggf. auch eine Umfangsregistereinrich-
tung 72 angeordnet sind (vgl. Fig. 16).

[0030] An der anderen, gegenüberliegenden Seite der
Druckeinheit 01 stehen die entsprechenden Zapfen 24;
26 der Druckwerkszylinder 03; 04; 06; 07 jedoch nicht
vor, wie insbesondere aus Fig. 2 und 14 deutlich wird.
An dieser Seite sind Exzenter-Betätigungsverrichtungen
43 samt zugehöriger Antriebe angeordnet, mittels derer
die jeweilige Winkellage der Exzenteringe 37 veränder-
bar ist. Die Exzenter-Betätigungsverrichtungen 43 dieser
Seite sind insbesondere in Fig. 14 gut erkennbar. Die
dort gezeigten beiden Exzenter-Betätigungsverrichtun-
gen 43 sind bzgl. einer vertikalen Schnittebene der
Druckeinheit 13 spiegelbildlich ausgebildet und es ge-
nügt daher, nur eine der beiden Exzenter-Betätigungs-
vorrichtungen 43 zu beschreiben.

[0031] Die Exzenter-Betätigungsverrichtung 43 um-
fasst einen Antrieb 49 und einen um eine Schwenkachse
44 schwenkbar gelagerten Schwenkhebel 46 mit einem
ersten Hebelarm 47, der mit dem Exzentering 37 des 3-
Ring-Exzenterlagers 19 antriebsmäßig verbunden ist,
und mit einem zweiten Hebelarm 48, der mit dem Antrieb
49, z. B. Antriebsmotor 49, beispielsweise einem Fluid-

antrieb 49 mit einer Zylinder-Kolben-Anordnung 49, verbunden ist. Am zweiten Hebelarm 48 ist ein Anschlagsarm 51 ausgebildet, der sich in Richtung zur Mittelebene der Druckeinheit 13 hin erstreckt und anschlagsmäßig mit einem zentralen Anschlagsblock 52 zusammenarbeitet, der für beide Exzenter-Betätigungsvorrichtungen 43 bzw. deren beiden Anschlagsarme 51 einen justierbaren Anschlag, beispielsweise für eine exakte Druck-An-Position der Übertragungszyylinder 06, definiert. Die Anschlagposition ist mittels im Anschlagsblock 52 aufgenommener Justierschrauben 53 justierbar.

[0032] Der Schwenkhebel 46 weist einen im Falle des Ausführungsbeispiels teilzylindrisch ausgebildeten, sich in axialer Richtung von außen in die Durchgangsbohrung 23 des Einsatzes 17 hinein erstreckenden Kopplungsabschnitt 54 auf, über den eine Schwenkbewegung des Schwenkhebels 46 auf den Exzenterring 37 dahingehend übertragen wird, dass der Exzenterring 37 um einen entsprechenden Betrag gedreht und somit der zugeordnete Übertragungszyylinder 06 um einen entsprechenden Betrag verschwenkt wird.

[0033] Um beide Enden des Übertragungszyinders 06 synchron zu verschwenken, ist für jede Exzenter-Betätigungsvorrichtung 43 jeweils eine Synchronisationseinrichtung 56 vorgesehen, vgl. auch Fig. 15. Jede Synchronisationseinrichtung 56 umfasst eine Spindel 57, die sich parallel zu den Zylinderachsen von einer Seite der Druckeinheit 13 zur anderen Seite der Druckeinheit 13 erstreckt und an ihren beiden Enden jeweils einen Schwenkarm 58 trägt, dessen freies Ende im Falle der in Fig. 14 dargestellten Druckwerksseite mittels einer Schubstange 59 bzw. einer Koppel 59 mit dem Schwenkhebel 46 gekoppelt ist (in Fig. 14 ist die auf der rechten Seite ebenfalls vorhandene Schubstange 59 nicht dargestellt). Auf der anderen, in Fig. 15 dargestellten Druckwerksseite sind zum synchronen Verstellen der dortigen 3-Ring-Exzenterlager 19 entsprechende Schwenkhebel 46 (samt gemeinsamem Anschlagsblock 52) vorgesehen und die dortigen Schwenkarme 58 sind entsprechend über Koppeln 59 mit diesen Schwenkhebeln 46 antriebsmäßig verbunden.

[0034] Zumindest die Exzenter-Betätigungsvorrichtungen 43 der in Fig. 14 dargestellten einen Seite der Druckeinheit 01 können am Seitengestell 02, vorzugsweise jedoch an einem plattenförmigen Träger 61 bzw. einer Trägerplatte 61 befestigt bzw. gelagert sein, die vom Seitengestell 02 nach außen beabstandet angeordnet ist und am Seitengestell 02 beispielsweise mittels Bolzen 62 lösbar fixiert ist (vgl. Fig. 2). Die Schwenkhebel 46 samt Anschlagsblock 52 der anderen Seite (vgl. Fig. 15) können unmittelbar am Einsatz 17 gelagert bzw. befestigt sein und von dort aus über die Durchgangsbohrungen 23 des Einsatzes 17 zu den Exzenterringen 37 der 3-Ring-Exzenterlager 19 eingreifen.

[0035] Fig. 16 zeigt die Antriebsseite der Brückendruckeinheit 13, also die rechte Seite in der Darstellung gemäß Fig. 2. Die Zapfen 24; 26 der Zylinder 03; 06 ragen ersichtlich über die Außenseite des Einsatzes 17 vor. Auf

den Zapfen 24 bzw. 26 der Zylinder 03 bzw. 04 sind Buchsen 63; 64 aufgesetzt, die jeweils in axialer Richtung um einen gewissen Betrag verschieblich sind und deren jeweils erste, dem Ballen 28 bzw. 29 der Zylinder 03; 06 zugewandte Stirnfläche mit dem Innenring des Lagers 27 bzw. dem Innenring 34 des 3-Ring-Exzenterlagers 19 zusammenwirken. Auf die jeweils zweite, dem Ballen 28 bzw. 29 der Zylinder 03; 06 abgewandte Stirnfläche der Buchse 63 bzw. 64 wirkt eine Einstelleinrichtung 66 bzw. 67, z. B. eine mit einem Zentrierbund versehene Scheibe 66 bzw. 67, die an die Stirnfläche des Zapfens 24 bzw. 26 angeschraubt ist. Zwischen Scheibe 66 bzw. 67 und Stirnfläche des Zapfens 24 bzw. 26 können Distanzelemente 68 angeordnet werden.

[0036] Ein Träger 69 in Form einer Trägerplatte 69 ist vom Seitengestell 02 nach außen beabstandet angeordnet und beispielsweise mittels Bolzen 71 am Seitengestell 02 lösbar fixiert, vgl. auch Fig. 2. Diese Trägerplatte 69 kann insbesondere eine Umfangsregistereinrichtung 72 tragen, die über die Buchse 63 mit dem Zapfen 24 des Formzylinders 03 antriebsmäßig gekoppelt ist und mittels der das jeweilige Umfangsregister einstellbar ist.

[0037] Fig. 17 zeigt nochmals die Bedienseite der Brückendruckeinheit 13, also die linke Seite in der Darstellung gemäß Fig. 2. Der Träger 61 in Form einer Trägerplatte 61 ist vom Seitengestell 02 nach außen beabstandet angeordnet und beispielsweise mittels hier nicht dargestellter Bolzen 62 am Seitengestell 02 lösbar fixiert. Diese Trägerplatte 61 kann insbesondere auch eine Axiallagereinrichtung 73 und ggf. auch eine Seitenregistereinrichtung 74 tragen. Die Axiallagereinrichtung 73 ist über ein weiteres Exzenterlager 77 in der Trägerplatte 61 gelagert, über die Zapfenverlängerung 76 mit dem Zapfen 26 des Übertragungszyinders 06 gekoppelt und fixiert die Achslage des Übertragungszyinders 06. Mittels der Seitenregistereinrichtung 74 ist die axiale Position des Formzylinders 03, also seine Position entlang seiner Drehachse, veränderbar und somit das jeweils korrekte Seitenregister des Formzylinders 03 einstellbar.

[0038] Die Abmessungen der Bauteile der Druckeinheit 13 sind so gewählt, dass sich im Zusammenhang mit der gewählten Anordnung der Bauteile bei insgesamt vergleichsweise kompakter Abmessungen ein zuverlässiger und stabiler Betrieb ergibt, insbesondere, eine hohe Steifigkeit der Lagerung der Zylinder 03; 04; 06; 07, wodurch die Druckqualität gesteigert wird. Im Einzelnen werden folgende Abmessungen bzw. Größenverhältnisse bevorzugt verwendet:

[0039] Bei einer Bahnbreite 11 der Bedruckstoffbahn 16 von vorzugsweise 1.000 mm +/- 10 % ergibt sich eine axiale Länge 12 der Ballen 28; 29 der Zylinder 03; 04; 06; 07 von vorzugsweise 950 mm bis 1.250 mm, insbesondere von 1.000 mm bis 1.200 mm, beispielsweise von 1.110 mm +/- 5 %. Der Durchmesser d2 eines jeden Zapfens 24; 26 der Zylinder 03; 04; 06; 07 beträgt vorzugsweise 55 mm bis 75 mm, insbesondere 60 mm bis 70 mm, beispielsweise 65 mm +/- 5 %.

[0040] Der Durchmesser d3 eines jeden Ballens 28;

29 der Zylinder 03; 04; 06; 07 variiert in der Regel je nach Anwendungsfall und kann beispielsweise 150 mm bis 250 mm, insbesondere 169 mm bis 222 mm +/- 5 % oder 195 mm +/- 15 % betragen.

[0041] Vorzugsweise ist ein Durchmesser d3 eines Ballens 29 mindestens eines Übertragungszyinders 03; 04; 06; 07 größer als ein Außendurchmesser d4 des 3-Ring-Exzenterlagers 19.

[0042] Das 3-Ring-Exzenterlager 19 des Übertragungszyinders 06 bzw. 07 kann einen Außendurchmesser d4 von vorzugsweise 130 mm bis 190 mm, insbesondere von 145 mm bis 175 mm, beispielsweise von 160 mm +/- 5 % aufweisen, sowie einen Innendurchmesser d5 entsprechend dem Durchmesser d2 der Zapfen 24; 26, also vorzugsweise 55 mm bis 75 mm, insbesondere 60 mm bis 70 mm, beispielsweise 65 mm +/- 5 %. Die Exzentrizität e des 3-Ring-Exzenterlagers 19 kann vorzugsweise 8 mm bis 24 mm, insbesondere von 12 mm bis 20 mm, beispielsweise von 16 mm +/- 10 % betragen; des Weiteren kann die Exzentrizität e des 3-Ring-Exzenterlagers 19 vorzugsweise 1/10 +/- 50 %, insbesondere 1/10 +/- 25 %, beispielsweise 1/10 +/- 10 % des Außendurchmessers d4 des 3-Ring-Exzenterlagers 19 betragen. Die axiale Länge l3 des 3-Ring-Exzenterlagers 19 kann vorzugsweise 40 mm bis 70 mm, insbesondere 50 mm bis 62 mm, beispielsweise 56 mm +/- 5 % betragen.

[0043] Das Lager 27 des Formzylinders 03 bzw. 04 kann einen Außendurchmesser d6 von vorzugsweise 80 mm bis 120 mm, insbesondere von 90 mm bis 110 mm, beispielsweise von 100 mm +/- 5 % aufweisen, sowie einen Innendurchmesser d7 entsprechend dem Durchmesser d2 der Zapfen 24; 26, also vorzugsweise 55 mm bis 75 mm, insbesondere 60 mm bis 70 mm, beispielsweise 65 mm +/- 5 %. Die axiale Länge l4 des Lagers 27 kann vorzugsweise 35 mm bis 65 mm, insbesondere 45 mm bis 55 mm, beispielsweise 50 mm +/- 5 % betragen.

[0044] Das Seitengestell 02 bzw., genau gesprochen, die zu beiden Seiten der Druckeinheit 01 bzw. 13 angeordneten Gestellplatten 02 können eine Dicke D1 von 30 mm bis 100 mm, vorzugsweise von 40 mm bis 80 mm, beispielsweise von 60 mm +/- 10 % aufweisen. Die Trägerplatten 61; 69 können demgegenüber entsprechend der schwächeren Belastung etwas geringer dimensioniert werden, vorzugsweise mit einer Dicke D2 von jeweils 25 mm bis 55 mm, insbesondere von 35 mm bis 45 mm, beispielsweise von 40 mm +/- 5 %.

[0045] An der z. B. in Fig. 2 links dargestellten Bedien- seite des Druckwerks 01 beträgt der Abstand a1 der Trägerplatte 61 zum Seitengestell 02 (lichte Weite) vorzugsweise 60 mm bis 120 mm, insbesondere 75 bis 105 mm, beispielsweise 93 mm +/- 10 %. An der in Fig. 2 rechts dargestellten Antriebsseite des Druckwerks 01 beträgt der Abstand a2 der dortigen Trägerplatte 69 zum Seitengestell 02 (lichte Weite) vorzugsweise 150 mm bis 300 mm, insbesondere 200 bis 275 mm, beispielsweise 250 mm +/- 5 %.

[0046] Die an beiden Seiten des Druckwerks 01 angeordneten Gestellplatten 02 des Seitengestells 02 sind mit

einem Abstand a3 (lichte Weite) von vorzugsweise 1.000 mm bis 1.500 mm, insbesondere 1.150 mm bis 1.400 mm, beispielsweise 1.280 mm +/- 5 % beabstandet, der Abstand a4 der zueinander gewandten Seiten des Ballens 28 bzw. 29 und der benachbarten Gestellplatte 02 beträgt vorzugsweise 70 mm bis 100 mm, insbesondere 75 mm bis 95 mm, beispielsweise 85 mm +/- 5 %.

[0047] Ein bevorzugter Abstand a6 (lichte Weite) zwischen der einem Ballen 28; 29 zugeordneten Innenseite eines Seitengestells 02 und der dem Ballen 28; 29 zugeordneten Innenseite 31 eines hierin gehaltenen Einsatzes 17 kann vorzugsweise 60 mm bis 100 mm, insbesondere 70 mm bis 90 mm, beispielsweise 80 mm +/- 10 % betragen.

[0048] Eine dem Ballen 29 des Übertragungszyinders 03; 04; 06; 07 zugewandte Seite 35 (siehe Fig. 7) des 3-Ring-Exzenterlagers 19 und eine dem Ballen 29 des Übertragungszyinders 03; 04; 06; 07 zugewandte Innenseite 31 des Einsatzes 17; 18 weist vorzugsweise einen Abstand von ± 5 mm auf.

[0049] Des Weiteren kann die axiale Länge l5 des Einsatzes 17 vorzugsweise 80 mm bis 150 mm, insbesondere 100 mm bis 135 mm, beispielsweise 120 mm +/- 10 % betragen.

[0050] Soweit im Vorstehenden die Maße als beispielsweise angegeben sind, handelt es sich um die Maße des dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels.

[0051] Aus dem Vorstehenden ergibt sich insbesondere, dass die Lager 27; 19 sehr nahe am jeweiligen Ballen 28; 29 des zugeordneten Zylinders 03; 06 angeordnet sein können, wodurch sich u.a. die angesprochene hohe Lagersteifigkeit ergibt. Der Abstand a5 zwischen den einander zugewandten Seiten des Ballens 28; 29 und des zugeordneten Lagers 19; 27 kann vorzugsweise 5 mm bis 20 mm, insbesondere 7,5 mm bis 15 mm, beispielsweise wie dargestellt 10 mm +/- 10 % betragen.

[0052] Demzufolge kann ein bevorzugter Bereich des Verhältnisses von axialer Länge l2 eines Ballens 28; 28 zum Abstand a5 zwischen Ballen 28; 29 und Lager 27; 19 im Bereich zwischen 50 und 250, insbesondere im Bereich zwischen 75 und 150 liegen.

[0053] Des Weiteren kann ein bevorzugter Bereich des Verhältnisses von Durchmesser d3 eines Ballens 28; 29 zum Abstand a5 zwischen Ballen 28; 29 und Lager 27; 19 im Bereich zwischen 8 und 40 liegen.

[0054] Des Weiteren kann ein bevorzugter Bereich des Verhältnisses von einer axialen Länge l2 des Ballens 28; 29 zum Durchmesser d3 des Ballens 28; 29 zwischen 4,3 und 7,4 liegen, insbesondere zwischen 5 und 6,5.

[0055] Es wird nun anhand der Fig. 18, 19, 1 und 15 der Antrieb der H-Druckeinheit 01 erläutert. Wie insbesondere auch aus Fig. 15 deutlich wird, sind die Druckwerkszylinder 03; 04; 06; 07 der Druckeinheit 13 untereinander jeweils mittels Zahnrädern 78; 79; 81; 82 antriebsmäßig verbunden, ebenso wie die Druckwerkszylinder 08; 09; 11; 12 der weiteren Druckeinheit 14 (vgl. Fig. 1) mittels der Zahnräder 83; 84; 86; 87, vgl. Fig. 18.

Zum gemeinsamen Antrieb aller Druckwerkszylinder 03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12 der H-Druckeinheit 01 ist ein gemeinsamer Antriebsmotor 88 vorgesehen, welcher über ein Zahnrad 89, beispielsweise ein Antriebsritzel 89 ein Zahnrad 91 antreibt, welches seinerseits mit zwei weiteren Zahnrädern 92 und 93 in Eingriff steht. Das Zahnrad 91 kann auch entfallen, so dass das Antriebsritzel 89 mit den Zahnrädern 92 und 93 im Eingriff ist. Das Zahnrad 92 steht mit dem Zahnrad 78 des Formzylinders 03 und das Zahnrad 93 mit dem Zahnrad 86 des Formzylinders 11 in Antriebsverbindung. Das Zahnrad 93 kann als verstellbares Doppelrad ausgebildet sein, um die Lage (Register) der beiden Doppeldruckwerke 13; 14 einzustellen. Das Zahnrad 92 kann als Kupplung zum Stillsetzen des unteren Doppeldruckwerks 13 ausgebildet sein. Der Antriebsmotor 88 kann ein lage- und/oder drehzahl geregelter Antriebsmotor 88 sein und insbesondere gerätefest und insbesondere coaxial zum Antriebsritzel 89 oder zum Zahnrad 91 angeordnet sein.

[0056] In Fig. 19 sind mit den Bezugsziffern 94 und 96 Zwischenzahnräder 94; 96 im Antriebsstrang zwischen Zahnrad 91 und Zahnrädern 92 und 93 bezeichnet und mit der Bezugsziffer 97 ein mit dem Zahnrad 78 des Formzylinders 03 kämmendes Zwischenzahnrad 97, über welches die nicht näher dargestellten Antriebsräder eines Farbwerks und/oder eines Feuchtwerks ankuppelbar sind.

[0057] Aus den Fig. 20 bis 23 sind die Exzenterlagen der Übertragungszylinder 06; 07; 08; 09 der H-Druckeinheit 01 gemäß Fig. 1 im Raum erkennbar. Dargestellt sind jeweils der durch die jeweilige Mittelachse definierte Mittelpunkt MB der Exzenterbuchse 19 (entsprechend der Achse 40 der Durchgangsbohrung 23) und der durch die jeweilige Rotationsachse 41 des entsprechenden Übertragungszylinders 06; 07; 08; 09 definierte Mittelpunkt MZ des sich in Druck-An-Stellung befindlichen Zylinders 06; 07; 08; 09 bzw. Übertragungszylinders 06; 07; 08; 09 (entsprechend der Rotationsachse 41), sowie die entsprechenden Winkel α , den die durch die jeweiligen Punkte MB und MZ verlaufende Gerade 98 mit der Horizontalen H einnimmt, und den Winkel β , um den der Punkt MZ beim Verdrehen des entsprechenden Exzenterlings 37 des zugeordneten 3-Ring-Exzenterlager 19 bzw. dem entsprechenden Verschwenken des zugeordneten Übertragungszylinders 06; 07; 08; 09 in die Druck-Ab-Stellung verschwenkt wird, also den Winkel zwischen der Geraden 98 und der Geraden 99.

[0058] Im Falle des Übertragungszylinders 08 gemäß Fig. 20 beträgt der Winkel α 28° und der Winkel β 13°. Im Falle des Übertragungszylinders 09 gemäß Fig. 21 beträgt der Winkel α 24° und der Winkel β 19°. Im Falle des Übertragungszylinders 06 gemäß Fig. 22 beträgt der Winkel α 28° und der Winkel β 13°. Im Falle des Übertragungszylinders 07 gemäß Fig. 23 beträgt der Winkel α 24° und der Winkel β 19°.

[0059] Die Anordnung ist insgesamt vorzugsweise so gewählt, dass bei einem Verstellen der Zylinderposition nahe der Druck-An-Stellung eine Änderung des Achsab-

standes des entsprechenden Übertragungszylinders, z. B. des Übertragungszylinders 08 zum benachbarten Übertragungszylinder, z. B. zum Übertragungszylinder 09 und eine Änderung des Achsabstandes des entsprechenden Übertragungszylinders 08 zum zugeordneten Formzylinder, z. B. zum Formzylinder 11 in einem Verhältnis von zumindest annäherungsweise 1:1 erfolgt. Diese Bedingung ist im Falle des hier beschriebenen Ausführungsbeispiels erfüllt. Diese Bedingung wird allgemein beispielsweise insbesondere auch dann erfüllt sein, wenn, wie in Fig. 24 skizziert, der Mittelpunkt MZ des Übertragungszylinders 08 und der Mittelpunkt MB der entsprechenden Exzenterbuchse 19 zumindest in etwa auf einer Geraden 98 liegen, die senkrecht steht auf einer Winkelhalbierenden 101 zwischen derjenigen Geraden 102, die den Mittelpunkt MZ mit dem Mittelpunkt MF des zugeordneten Formzylinders 11 verbindet und derjenigen Geraden 103, die den Mittelpunkt MZ mit dem Mittelpunkt MÜ des benachbarten Übertragungszylinders 09 verbindet. Die Gerade 98 sollte mit der Winkelhalbierenden 101 vorzugsweise einen Winkel γ zwischen 60° und 120°, insbesondere einem Winkel γ zwischen 75° und 105° einschließen.

[0060] Die Ausführung über das Doppeldruckwerk 13 gelten im Wesentlichen auch für das Doppeldruckwerk 14.

[0061] Bei Druckeinheiten für verschiedene Abschnittslängen ist vorzugsweise in einer Druckeinheit mit ersten Formzylindern 03; 04; 11; 12 mit einem ersten Durchmesser und in einer anderen Druckeinheit mit zweiten Formzylindern und mit anderem Durchmesser die Außenabmessungen und/oder Außenform des Einsatzes (17; 18) identisch. Die zugehörigen 3-Ring-Exzenterlager 19 weisen jedoch vorteilhafterweise gleichen Außendurchmesser d4 auf.

[0062] Bezugszeichenliste

01	Druckeinheit, H-Druckeinheit
02	Seitengestell, Gestellplatten
03	Zylinder, Druckwerkszylinder, Formzylinder, Plattenzylinder
04	Zylinder, Druckwerkszylinder, Formzylinder, Plattenzylinder
05	-
06	Zylinder, Druckwerkszylinder, Übertragungszylinder, Gummizylinder, Gegendruckzylinder
07	Zylinder, Druckwerkszylinder, Übertragungszylinder, Gummizylinder, Gegendruckzylinder
08	Zylinder, Druckwerkszylinder, Übertragungszylinder, Gummizylinder, Gegendruckzylinder
09	Zylinder, Druckwerkszylinder, Übertragungszylinder, Gummizylinder, Gegendruckzylinder
10	-
11	Zylinder, Druckwerkszylinder, Formzylinder, Plattenzylinder
12	Zylinder, Druckwerkszylinder, Formzylinder, Plattenzylinder
13	Doppeldruckwerk, Brückendruckeinheit

14	Doppeldruckwerk, Brückendruckeinheit	70	-
15	-	71	Bolzen
16	Bedruckstoffbahn	72	Umfangsregistereinrichtung
17	Einsatz, Glocke	73	Axiallagereinrichtung
18	Einsatz, Glocke	5 74	Seitenregistereinrichtung
19	Lager, Exzentereinrichtung, Exzenterbuchse, Exzenterlager, 3-Ring-Exzenterlager	75	-
20	-	76	Zapfenverlängerung
21	Kragen (17; 18)	77	Exzenterlager
22	Durchgangsbohrung	78	Zahnrad
23	Durchgangsbohrung	10 79	Zahnrad
24	Zapfen (03)	80	-
25	-	81	Zahnrad
26	Zapfen (06)	82	Zahnrad
27	Lager, Wälzlager, Zylinderrollenlager	83	Zahnrad
28	Ballen (03)	15 84	Zahnrad
29	Ballen (06)	85	-
30	-	86	Zahnrad
31	Innenseite (17)	87	Zahnrad
32	Buchse	88	Antriebsmotor
33	Abdeckblech	20 89	Zahnrad, Antriebsritzel
34	Innenring	90	-
35	Seite (19; 37)	91	Zahnrad
36	Außenring	92	Zahnrad
37	Exzentering	93	Zahnrad
38	Sicherungsring	25 94	Zwischenzahnrad
39	Bohrung, Lagerbohrung (37)	95	-
40	Achse (23)	96	Zwischenzahnrad
41	Rotationsachse (26)	97	Zwischenzahnrad
42	Bohrung (37)	98	Gerade
43	Exzenter-Betätigungsvorrichtung	30 99	Gerade
44	Schwenkachse (43)	100	-
45	Außenseite (17)	101	Winkelhalbierende
46	Schwenkhebel (43)	102	Gerade
47	Hebelarm (46)	103	Gerade
48	Hebelarm (46)	35	
49	Antrieb, Antriebsmotor, Fluidantrieb, Zylinder-Kolben-Anordnung	E	Transportrichtung (16)
50	-	H	Horizontale
51	Anschlagsarm (46)	e	Exzentrizität (19)
52	Anschlagsblock	40	
53	Justierschraube (52)	D1	Dicke (02)
54	Kupplungsabschnitt (46)	D2	Dicke (61; 69)
55	-	MB	Mittelpunkt (19)
56	Synchronisationseinrichtung	45 MF	Mittelpunkt (03; 04; 11; 12)
57	Spindel (56)	MÜ	Mittelpunkt (06; 07; 08; 09)
58	Schwenkarm (56)	MZ	Mittelpunkt (06; 07; 08; 09)
59	Schubstange, Koppel (56)		
60	-	a1	Abstand
61	Träger, Trägerplatte	50 a2	Abstand
62	Bolzen	a3	Abstand
63	Buchse	a4	Abstand
64	Buchse	a5	Abstand
65	-	a6	Abstand, Innenseite
66	Einstelleinrichtung, Scheibe	55	
67	Einstelleinrichtung, Scheibe	d2	Durchmesser (24; 26)
68	Distanzelement	d3	Durchmesser (28; 29)
69	Träger, Trägerplatte	d4	Außendurchmesser (19)

d5 Innendurchmesser (19)
 d6 Außendurchmesser (27)
 d7 Innendurchmesser (27)

I1 Bahnbreite (16)
 I2 Länge, axial (28; 29)
 I3 Länge, axial (19)
 I4 Länge, axial (27)
 I5 Länge, axial, Dicke (17)

α Winkel
 β Winkel
 γ Winkel

Patentansprüche

1. Druckeinheit (01) einer Druckmaschine mit mindestens einem Doppeldruckwerk (13; 14), wobei die stirnseitigen Zapfen (24; 26) der Formzylinder (03; 04; 11; 12) und Übertragungszylinder (06; 07; 08; 09) des Doppeldruckwerks (13; 14) beidseitig jeweils an einem Einsatz (17; 18) gelagert sind, welcher seinerseits lösbar am Seitengestell (02) der Druckmaschine angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Formzylinder (03; 04 bzw. 11; 12) dieses mindestens eines Doppeldruckwerks (13; 14) bzgl. ihrer jeweiligen Drehachse zum Einsatz (17; 18) fest angeordnet sind, wobei die beiden Übertragungszylinder (06; 07; bzw. 08; 09) dieses mindestens eines Doppeldruckwerks (13; 14) bzgl. ihrer jeweiligen Drehachse zum Einsatz (17; 18) lageverstellbar angeordnet sind, wobei die Übertragungszylinder (06; 07; bzw. 08; 09) jeweils mittels einer Exzentereinrichtung (19) bzgl. ihrer Drehachse lageverstellbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Exzentereinrichtungen (19) jeweils von einem 3-Ring-Exzenterlager (19) gebildet sind, und dass das 3-Ring-Exzenterlager (19) zwei Wälzkörper aufweisende Wälzlager umfasst, zwischen denen ein drehbarer Exzentering (37) mit exzentrischer Lagerbohrung (39) angeordnet ist.
2. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Wälzkörper der Wälzlager des 3-Ring-Exzenterlagers (19) vollständig in einer Durchgangsbohrung (23) des Einsatzes (17; 18) angeordnet sind.
3. Druckeinheit nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wälzkörper außerhalb des Seitengestells (02) angeordnet sind.
4. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine einem Ballen (29) des Übertragungszylinders (06; 07; 08; 09) zugewandte Seite (35) des 3-Ring-Exzenterlagers (19) und eine dem Ballen (29) des Übertragungszylinders (06; 07; 08;

09) zugewandte Innenseite (31) des Einsatzes (17; 18) einen Abstand von ± 5 mm aufweisen.

5. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das 3-Ring-Exzenterlager (19) im Wesentlichen bündig mit der dem Ballen (29) des Übertragungszylinders (06; 07; 08; 09) zugewandten Innenseite (31) des Einsatzes (17; 18) angeordnet ist.
6. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Durchmesser (d3) eines Ballens (29) mindestens eines Übertragungszylinders (06; 07; 08; 09) größer ist als ein Außendurchmesser (d4) des 3-Ring-Exzenterlagers (19).
7. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Druckeinheit (01) mit ersten Formzylindern (03; 04; 11; 12) mit einem ersten Durchmesser und in einer anderen Druckeinheit mit zweiten Formzylindern mit anderem Durchmesser die Außenabmessungen und/oder Außenform des Einsatzes (17; 18) identisch ist.
8. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer ersten Druckeinheit (01) mit Formzylinder (03; 04; 11; 12) mit einem ersten Durchmesser und bei einer zweiten Druckeinheit mit Formzylinder mit einem zweiten Durchmesser die zugehörigen 3-Ring-Exzenterlager (19) jeweils gleichen Außendurchmesser (d4) aufweisen.
9. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Formzylinder (03; 04; 11; 12) der H-Druckeinheit (01) bzgl. ihrer jeweiligen Drehachse zum jeweiligen Einsatz (17; 18) fest angeordnet sind und dass alle entsprechenden Übertragungszylinder (06; 07; 08; 09) mittels jeweils einer im jeweiligen Einsatz (17; 18) angeordneten Exzentereinrichtung (19) bzgl. ihrer Drehachse lageverstellbar sind.
10. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckeinheit (01) zwei übereinander angeordnete Doppeldruckwerke (13; 14) aufweist.
11. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achsen der Formzylinder (03; 04 bzw. 11; 12) und der Übertragungszylinder (06; 07; bzw. 08; 09) eines Doppeldruckwerks (13; 14) nicht in einer gemeinsamen Ebene liegen.
12. Druckeinheit nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Doppeldruckwerke (13; 14) jeweils als Brückendruckeinheit (13) bzw. umgekehrte Brückendruckeinheit (14) ausgebildet sind.

13. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mittlerer Exzentering (37) des 3-Ring-Exzenterlagers (19) mit einer Exzenter-Betätigungsvorrichtung (43) antriebsmäßig verbunden ist.
14. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein lichter Abstand (a5) zwischen einem Ballen (28; 29) eines Zylinders (03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12) und dem gegenüberliegenden Lager (19; 27) des Zylinders (03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12) zwischen 5 mm und 20 mm, vorzugsweise zwischen 7,5 mm und 15 mm, insbesondere bei 10 mm +/-10 % liegt.
15. Druckeinheit nach Anspruch 1 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis einer axialen Länge l2 eines Ballens (28; 29) eines Zylinders (03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12) zum Abstand (a5) zwischen Ballen (28; 29) und Lager (19; 27) größer als 16, vorzugsweise größer als 40 ist.
16. Druckeinheit nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis eines Durchmessers d3 des Ballens (28; 29) eines Zylinders (03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12) zum Abstand (a5) zwischen Ballen (28; 29) und Lager (19; 27) im Bereich zwischen 8 und 40 liegt.
17. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis einer axialen Länge l2 des Ballens (28; 29) eines Zylinders (03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12) zum Abstand (a5) zwischen Ballen (28; 29) und Lager (19; 27) im Bereich zwischen 50 und 250, insbesondere im Bereich zwischen 75 und 150 liegt.
18. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis der axialen Länge l2 des Ballens (28; 29) eines Zylinders (03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12) zum Durchmesser des Ballens (28; 29) des Zylinders (03; 04; 06; 07; 08; 09; 11; 12) zwischen 4,3 und 7,4, insbesondere zwischen 5 und 6,5 liegt.
19. Druckeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Verstellen der axialen Lage eines Übertragungszyinders (06; 07, 08, 09) nahe einer Druck-An-Stellung dieses Übertragungszyinders (06; 07, 08, 09) eine Änderung des Abstandes der Achse dieses Übertragungszyinders (06; 07, 08, 09) zur Achse des benachbarten Übertragungszyinders (06; 07, 08, 09) und eine Änderung des Abstandes der Achse dieses Übertragungszyinders (06; 07, 08, 09) zur Achse des diesem Übertragungszyinders (06; 07, 08, 09) zugeordneten Formzylinders (03; 04; 11; 12) in einem Verhältnis von zumindest annähernd 1:1 erfolgt.
20. Druckeinheit nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mittelpunkt (MZ) des Übertragungszyinders (06; 07, 08, 09) und der Mittelpunkt (MB) der entsprechenden Exzenterbuchse (19) zumindest in etwa auf einer Geraden (98) liegen, die senkrecht steht auf einer Winkelhalbierenden (101) zwischen derjenigen Geraden (102), die den Mittelpunkt (MB) der Exzenterbuchse (19) mit dem Mittelpunkt (MF) des zugeordneten Formzylinders (03; 04; 11; 12) verbindet und derjenigen Geraden (103), die den Mittelpunkt (MB) der Exzenterbuchse (19) mit dem Mittelpunkt (MÜ) des benachbarten Übertragungszyinders (06; 07, 08, 09) verbindet.
21. Druckeinheit nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Mittelpunkt (MZ) des Übertragungszyinders (06; 07, 08, 09) und den Mittelpunkt (MB) der Exzenterbuchse (19) beinhaltende Gerade (98) mit der Winkelhalbierenden (101) einen Winkel (γ) zwischen 60° und 120° einschließt.
22. Druckeinheit nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel (γ) in einem Bereich zwischen 75° und 105° liegt.
23. Druckeinheit nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes der beiden Doppeldruckwerke (13; 14) in einem Einsatz (17; 18) angeordnet ist.
24. Druckeinheit nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckeinheit (01) zwei Einsätze (17; 18) aufweist.
25. Druckeinheit nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Doppeldruckwerke (13; 14) von einem gemeinsamen lagegeregelten Antriebsmotor (88) angetrieben sind.

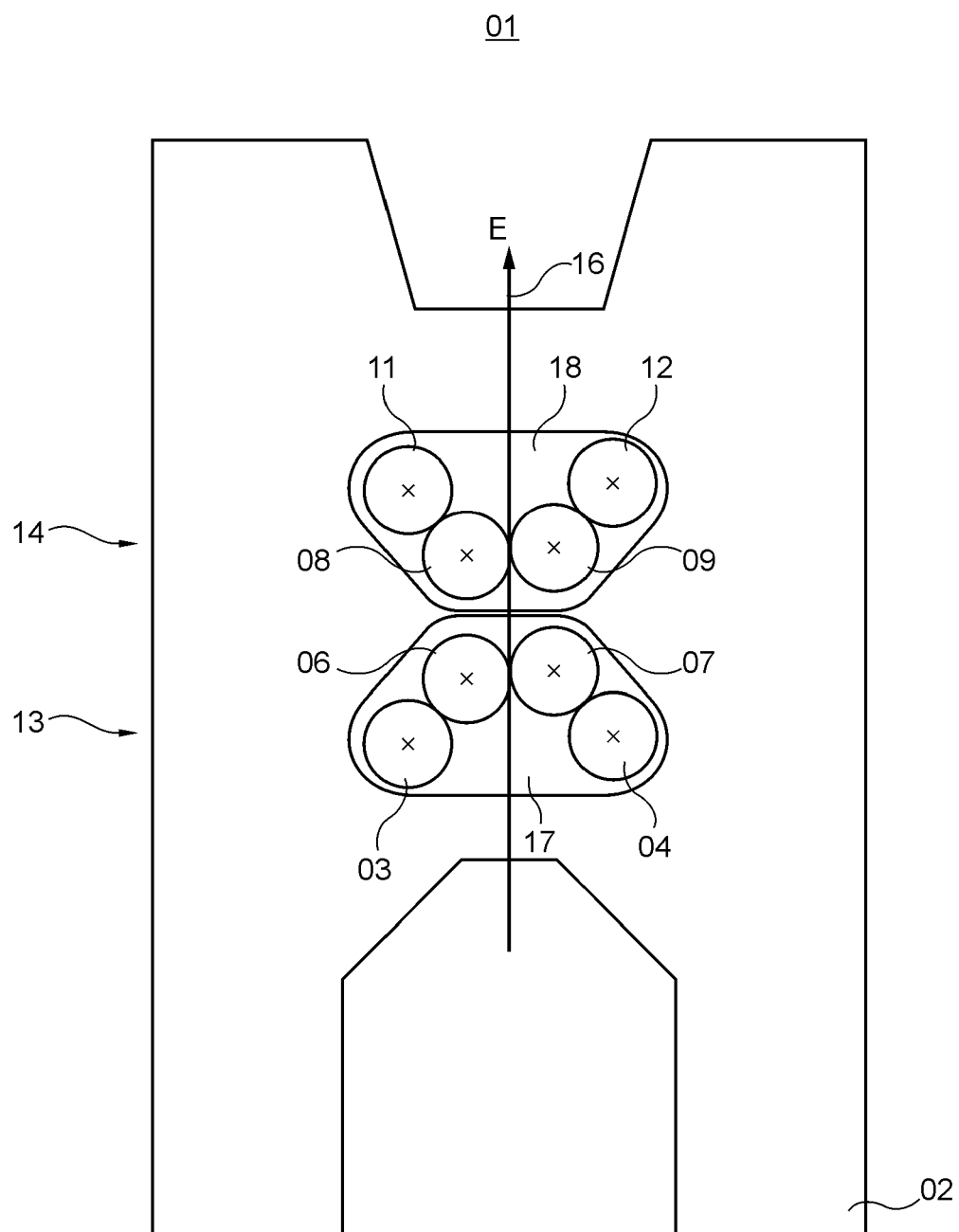


Fig. 1

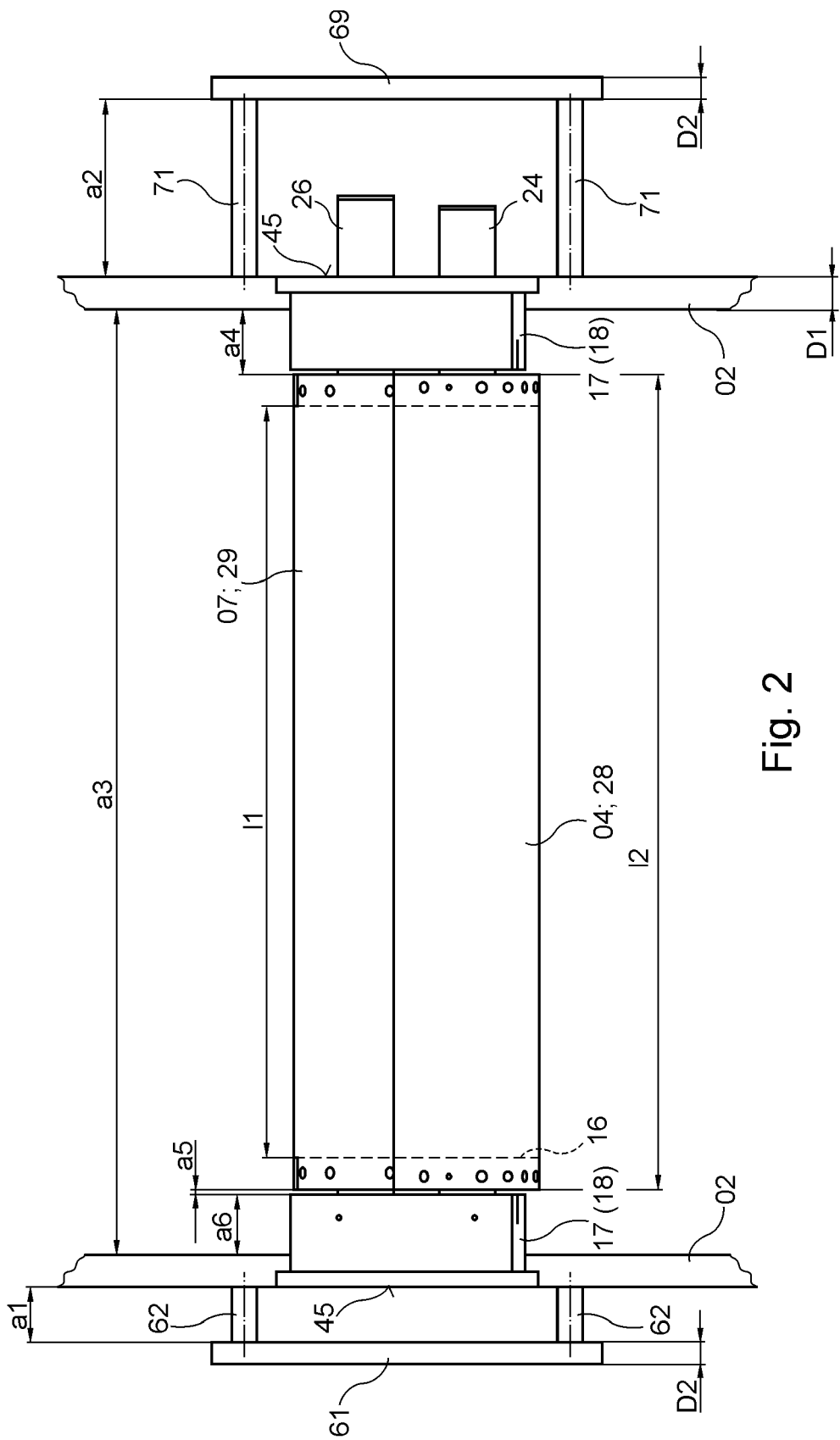


Fig. 2

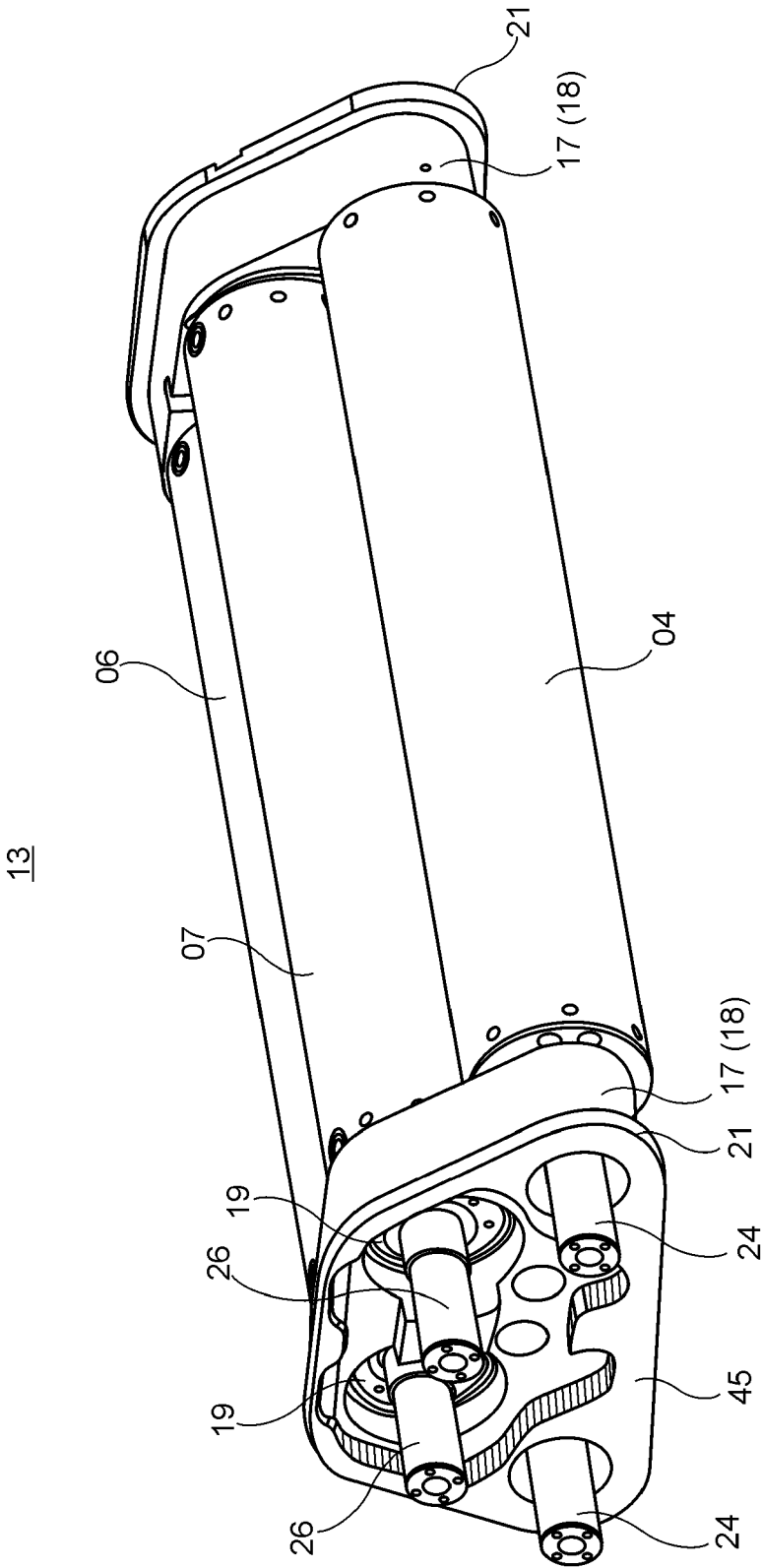


Fig. 3

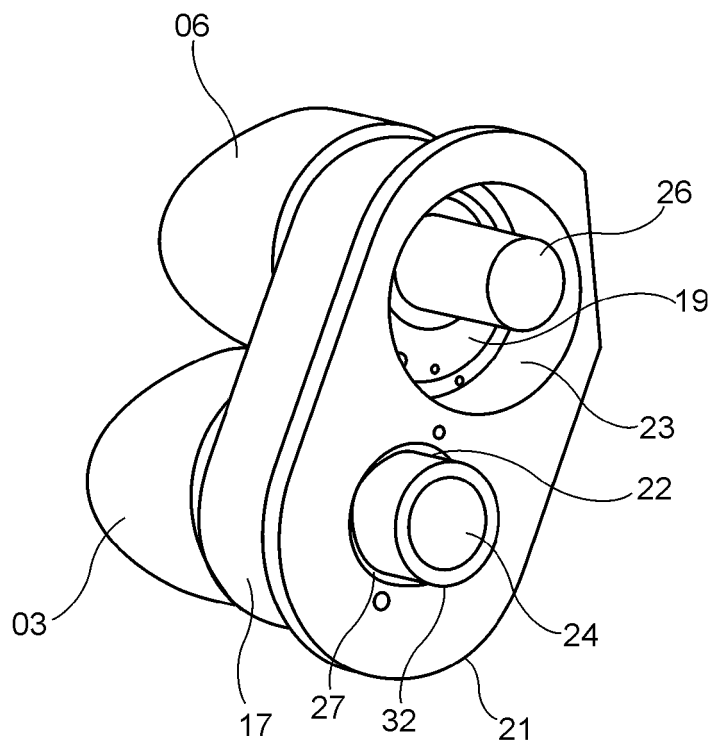


Fig. 4

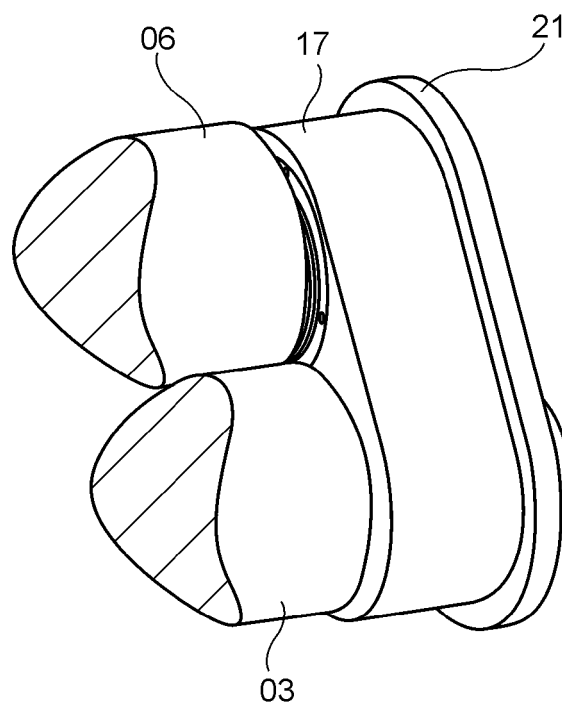


Fig. 5

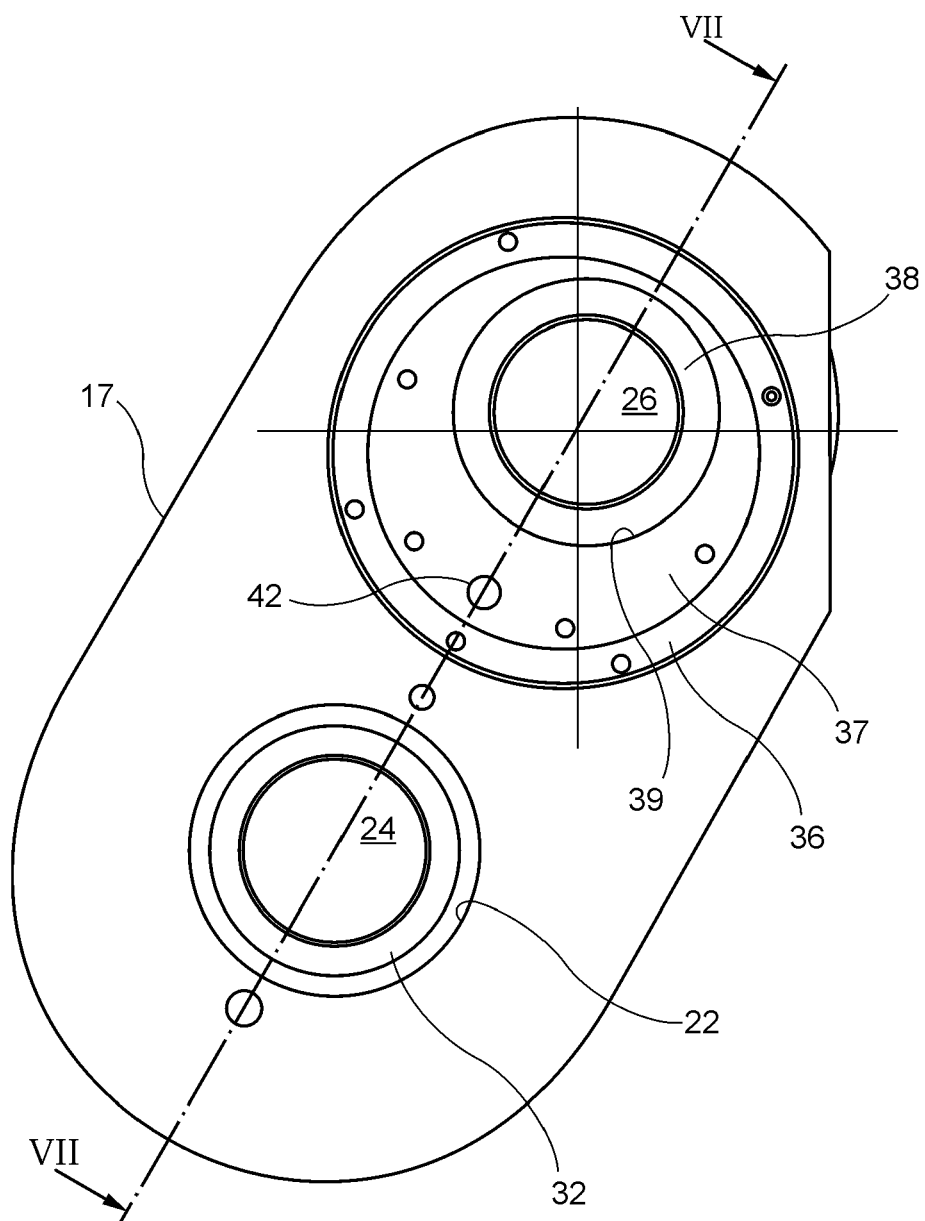


Fig. 6

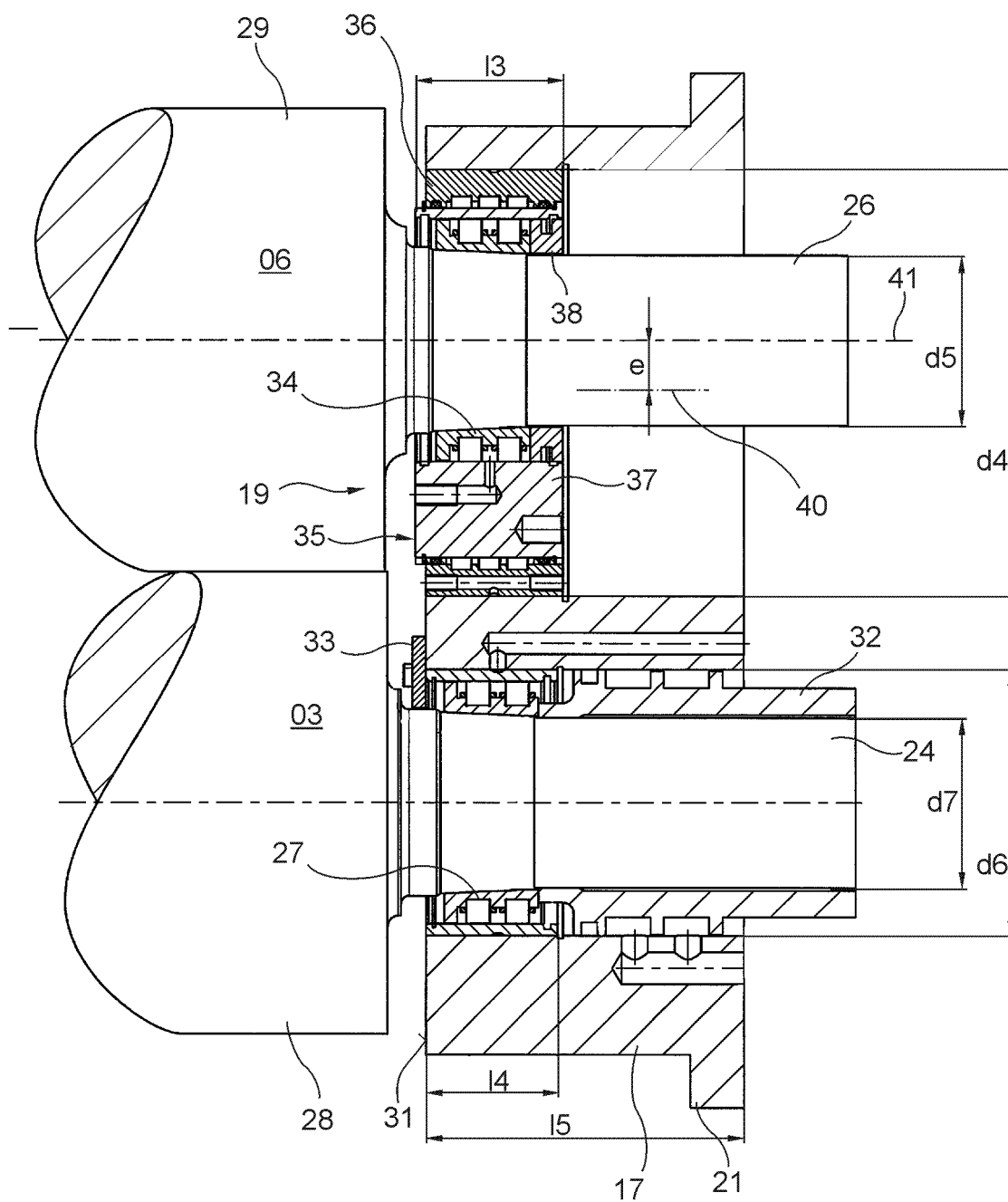


Fig. 7

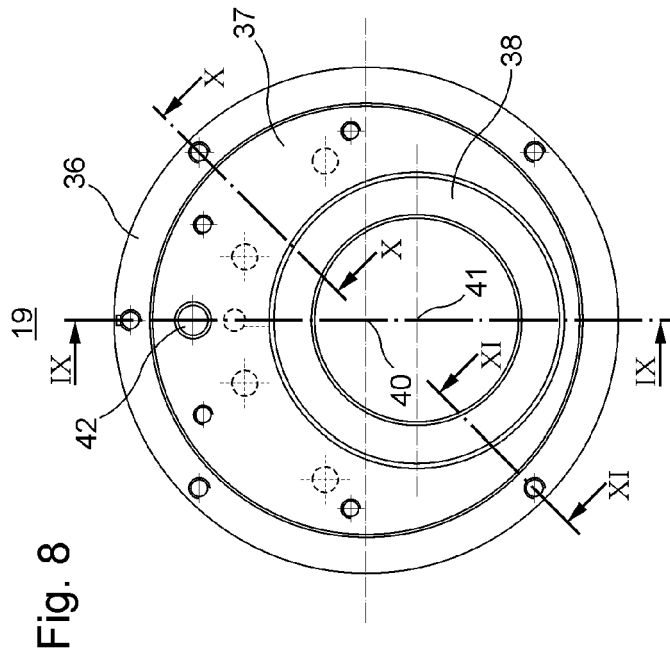


Fig. 9

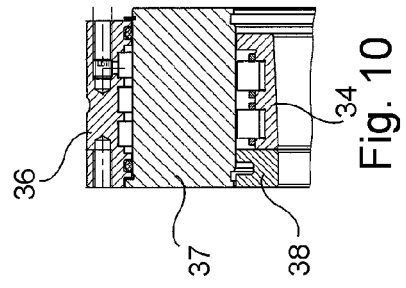
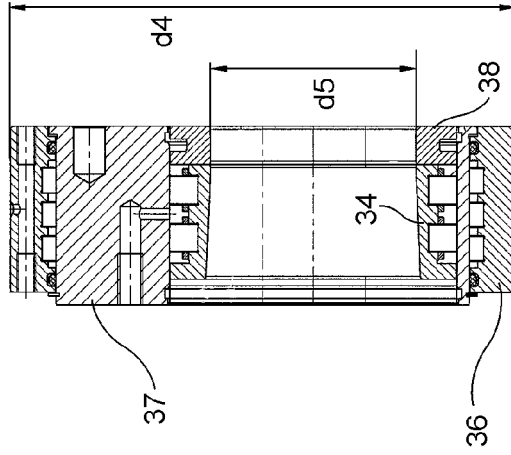


Fig. 10

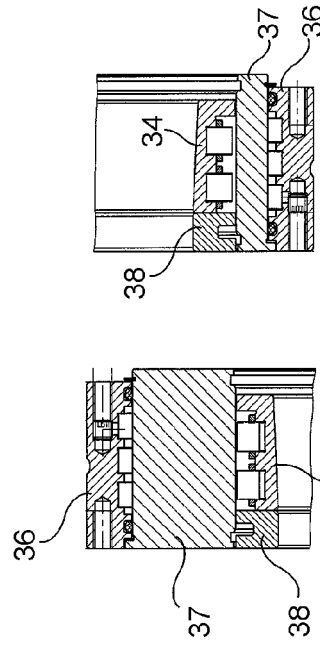


Fig. 11

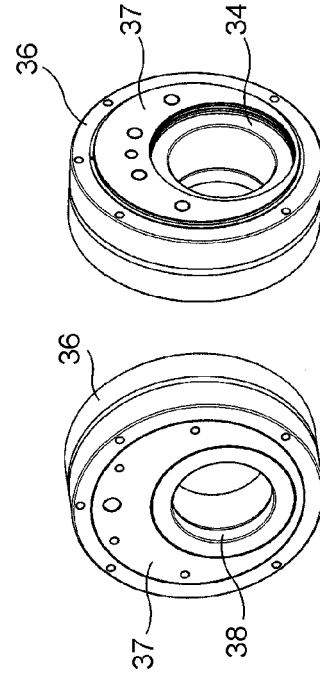


Fig. 12

Fig. 13

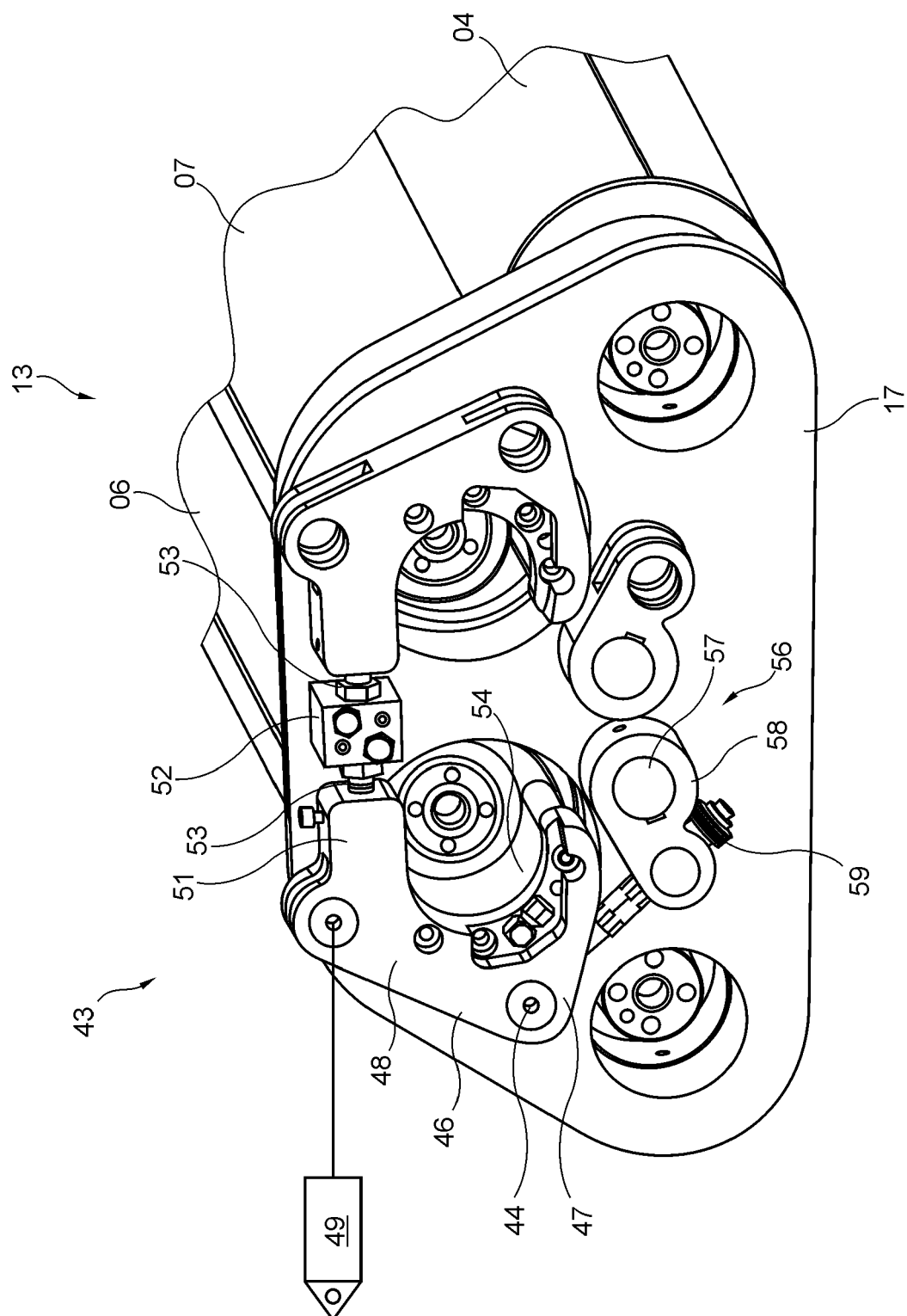


Fig. 14

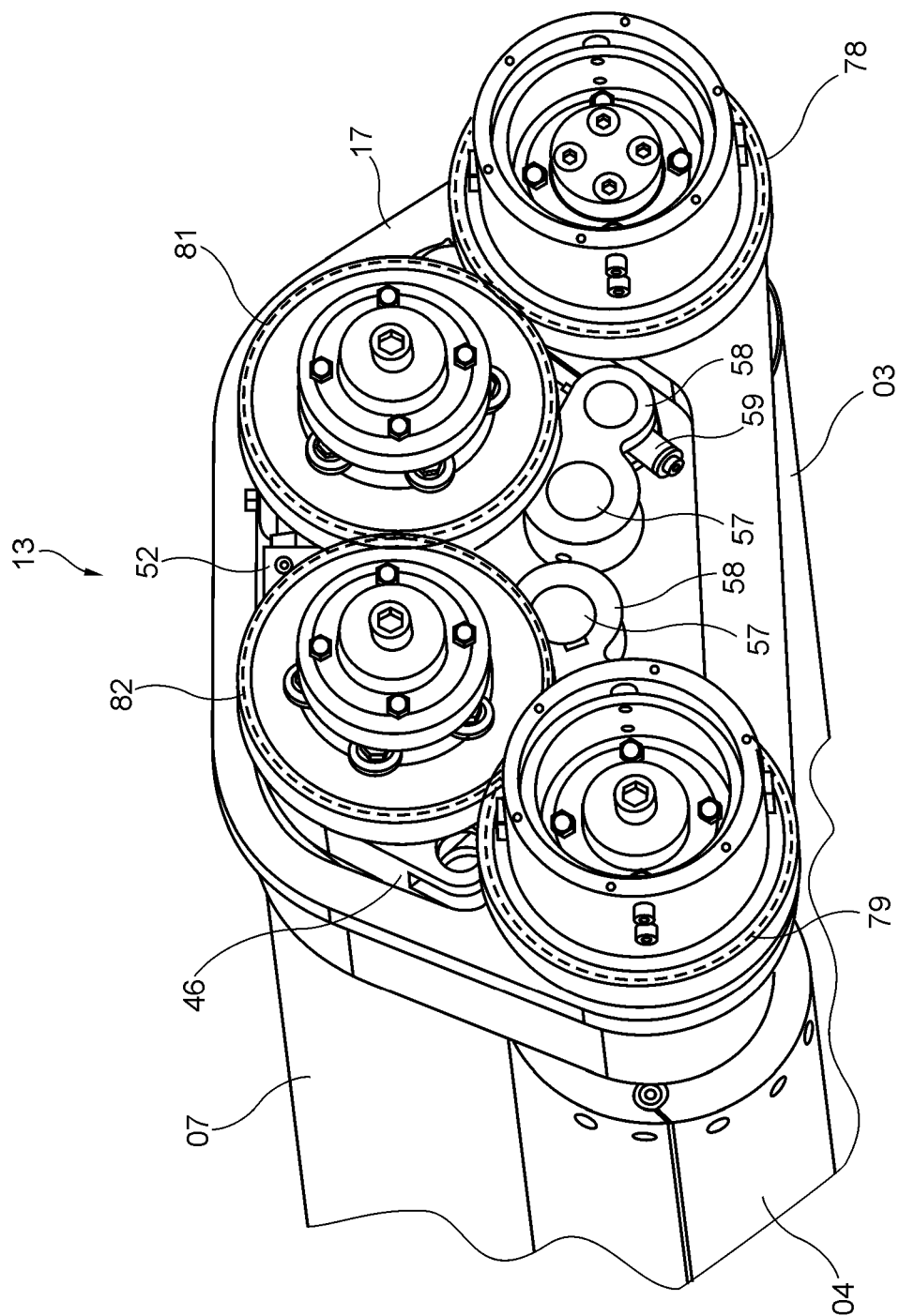
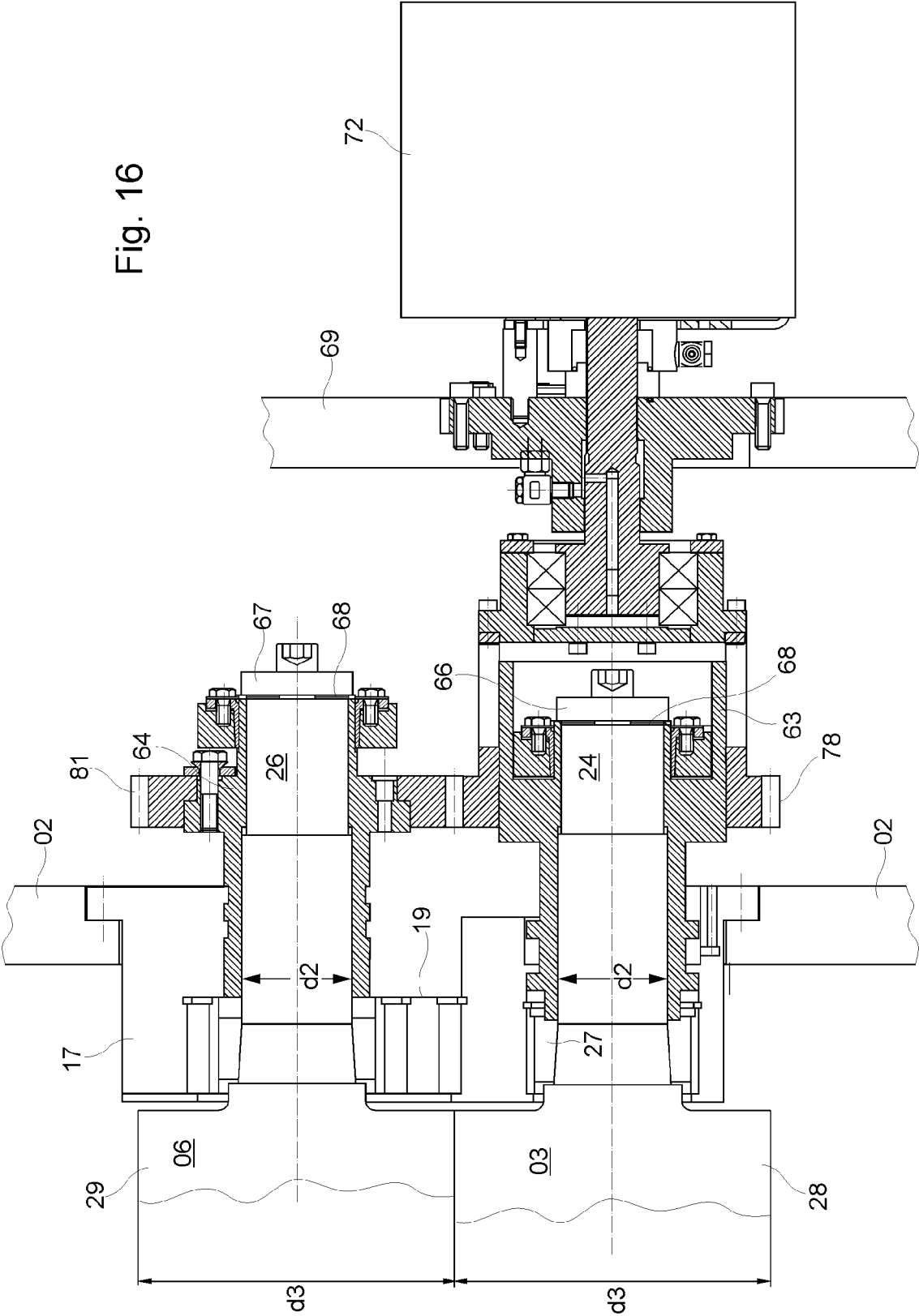


Fig. 15

Fig. 16



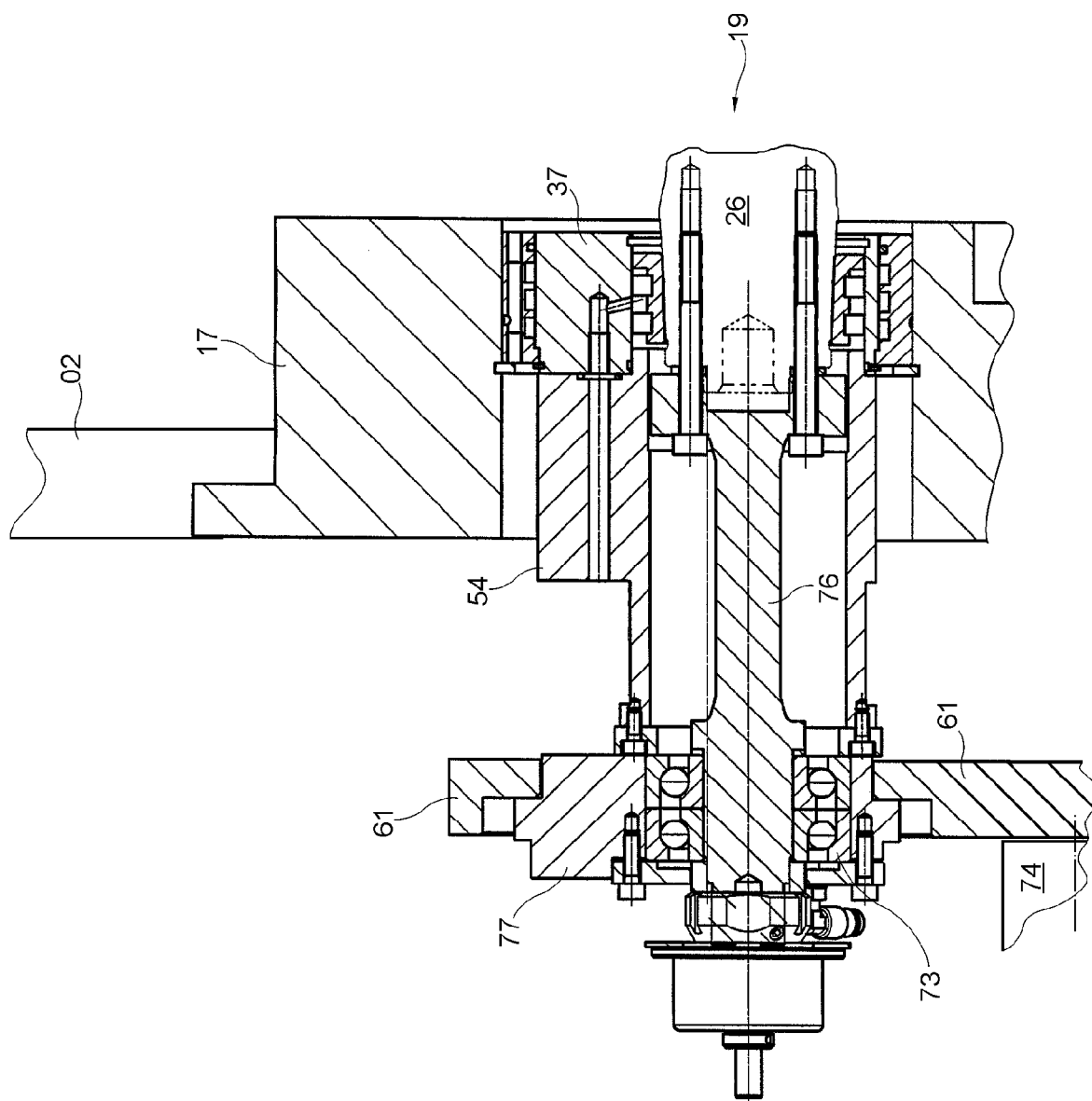


Fig. 17

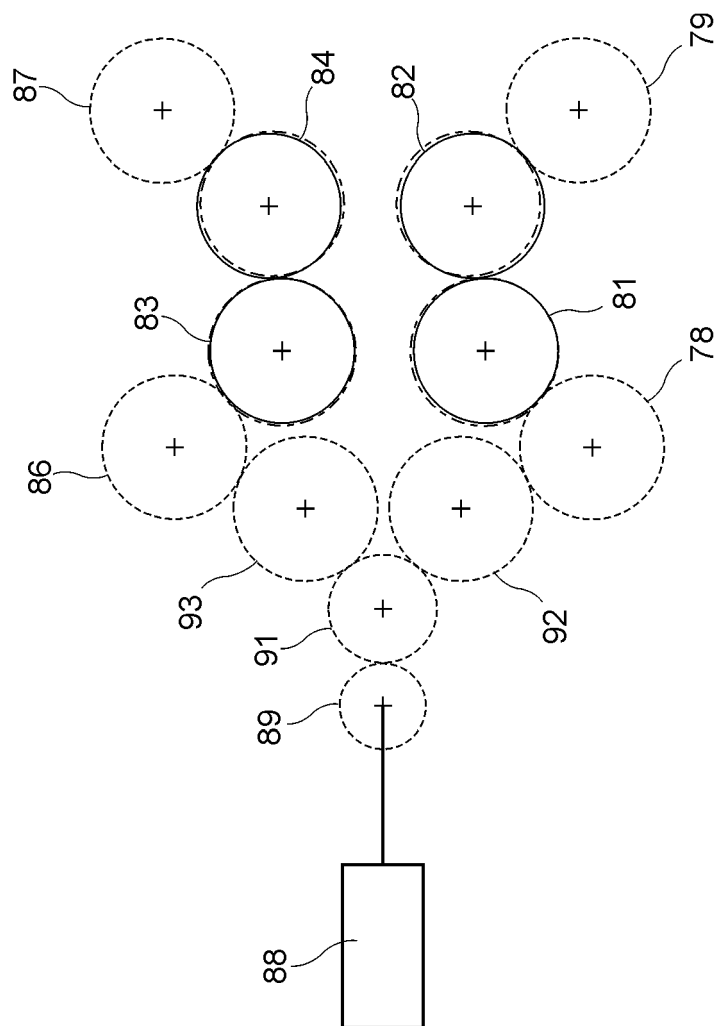


Fig. 18

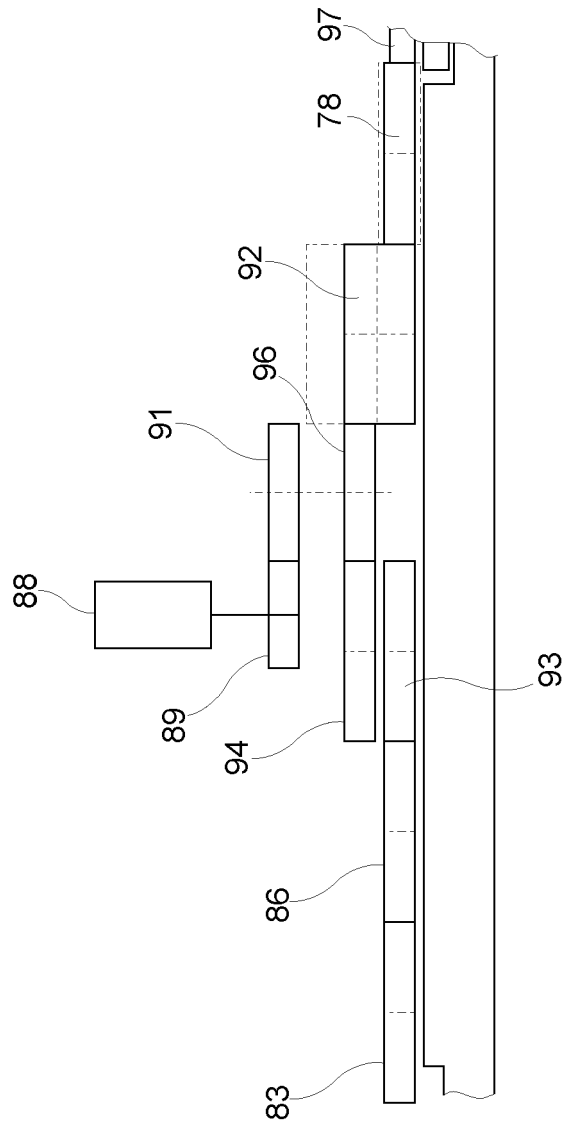


Fig. 19

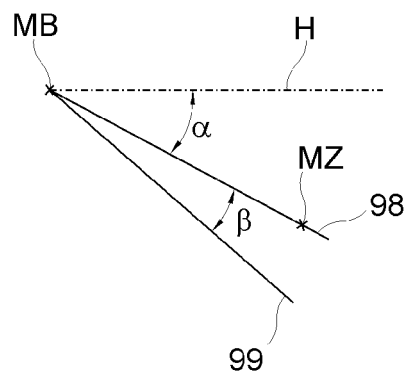


Fig. 20

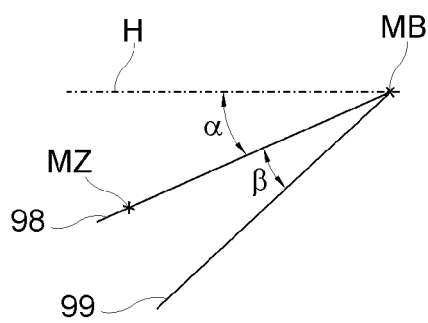


Fig. 21

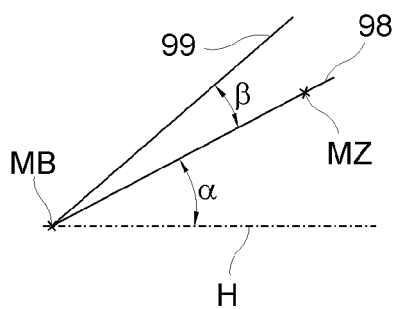


Fig. 22

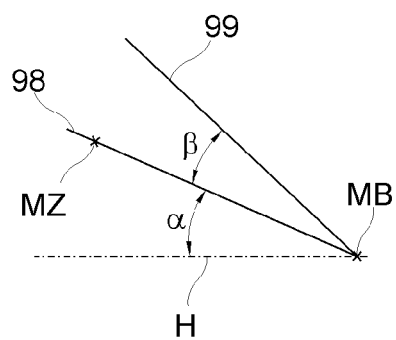


Fig. 23

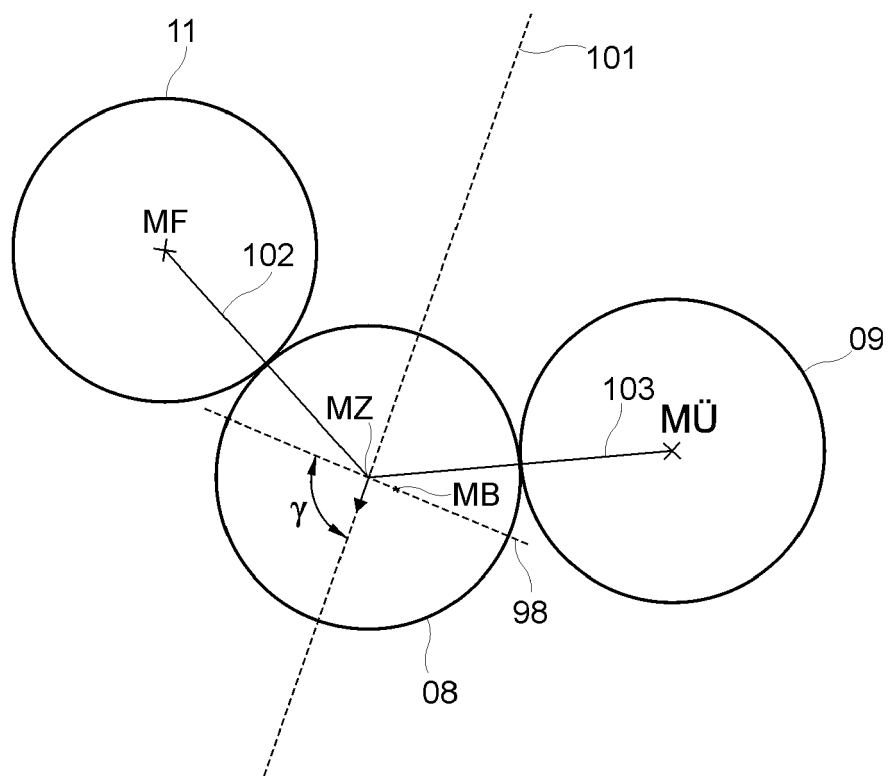


Fig. 24

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1232062 B1 [0002]
- WO 03013857 A2 [0003]
- WO 9853995 A1 [0004]
- EP 0862999 A2 [0005]